

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-136370

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)6月8日

G 11 B 21/21

1 0 1

P-7520-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 磁気ヘッド浮動体

⑯ 特 願 昭61-281830

⑰ 出 願 昭61(1986)11月28日

⑱ 発 明 者 西 村 伸 郎 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内

⑲ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

⑳ 代 理 人 弁理士 平木 道人 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

磁気ヘッド浮動体

2. 特許請求の範囲

(1) 磁気ディスクと対向する面にスライダレールを備えたスライダと、該スライダに載置された磁気ヘッドとを具備した磁気ヘッド浮動体であって、

前記スライダレールのトレイリングエッジ側の幅は、当該磁気ヘッド浮動体の、トレイリング側およびリーディング側の浮上高さがほぼ等しくなるように、リーディングエッジ側の幅よりも大きく設定されたことを特徴とする磁気ヘッド浮動体。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は磁気ヘッド浮動体に関するものであり、特に、当該磁気ヘッド浮動体への押圧力を小さくしても、磁気ディスク面から安定して低浮上することのできる磁気ヘッド浮動体に関するものであ

る。

(従来技術)

ウィンチェスターディスク装置等のハードディスク装置においては、磁気ヘッドは、その底面にスライダレールを有するスライダに包み込まれるように保持されている。また前記磁気ヘッドおよびスライダ(以下、磁気ヘッド浮動体という)には、支持用および押圧用のサスペンションが取り付けられている。そして、前記磁気ヘッド浮動体は、ディスク回転時に、該回転に伴って発生する空気流により磁気ディスク面から浮上して、該ディスク面と微小な間隙を隔てて支持される。

第4図は従来の磁気ヘッド浮動体の浮上の様子を示す概略図である。

磁気ヘッド浮動体20は、磁気ディスク5が静止している時は、押圧用のサスペンション(図示せず)により所定の押圧力で該磁気ディスク5と接触しているが、第4図に示されるように磁気デ

ディスク5が矢印A方向に回転を始めると、該回転に伴って、テーパ部13より、スライダレール21と磁気ディスク5との間に空気が導入されて、磁気ヘッド浮動体20は磁気ディスク5より浮上する。

このとき、スライダレールの幅が一定であれば、空気膜剛性が空気の流入側と流出側とは異なるために、スライダレールのリーディングエッジ側の浮上高さFHpは、トレイリングエッジ側の浮上高さFHiよりも大きくなる。

ところで、垂直磁気記録において要求されるように、ディスク面における記録線密度を上げるためには、例えば、磁気ディスクおよび磁気ヘッド浮動体間の空気膜剛性を大きくして、磁気ヘッド浮動体の、磁気ディスクからの浮上量を小さくする必要がある。

しかし、空気膜剛性を大きくするために磁気ヘッド浮動体の押圧力を大きくすると、磁気ディス

クの回転開始時および停止時、すなわちCSS (Contact Start Stop) 時におけるディスクおよび磁気ヘッド浮動体の損傷が大きくなるので好ましくない。

また、単にスライダレールの幅を小さくして磁気ヘッド浮動体の浮上量を抑えようとしても、該磁気ヘッド浮動体を含む浮揚系の固有振動数が低下するために、該磁気ヘッド浮動体の浮上が不安定となり、ディスク面のうねりや突起によって、ヘッドクラッシュが生じ、ディスクおよび磁気ヘッド浮動体が損傷するおそれがある。

この欠点を解決するために、第5図に示されるような、いわゆる負圧型スライダが提案されている。

第5図において、磁気ヘッド浮動体30の負圧型スライダは、磁気ディスクとの対向面に一對のスライダレール11、および該スライダレール11間にリバースステップ面12を備えている。

前記リバースステップ面12は、そのリーディングエッジ側12Aからトレイリングエッジ側12Bに向かうにつれて、スライダレール11の表面からの深さが大きくなるように形成されている。

この負圧型スライダは、一對のスライダレール11において正圧が、またリバースステップ面12において負圧が発生するので、該スライダへの押圧力を小さくしたままで、見かけ上空気膜剛性を大きくでき、磁気ヘッド浮動体の安定した低浮上が実現できる。

これら従来の磁気ヘッド浮動体は、例えば、電子通信学会技術研究報告MR82-12の17～23頁に記載されている。

(発明が解決しようとする問題点)

上記した従来の技術は、次のような問題点を有していた。

すなわち、前記負圧型スライダを用いることに

より、磁気ヘッド浮動体の安定した低浮上が実現できるが、該負圧型スライダの負圧発生面であるリバースステップ面の形成は、その溝切り深さをスライダレールの長手方向に向かうにつれて徐々に変化させなくてはならないので、一般には複雑、かつ困難である。また、前記リバースステップ面の表面粗さも、当該スライダの浮上特性に影響をあたえるために、その加工は極めて精密に行われる必要がある。

この結果、負圧型スライダの製作に多大な費用を要する。

本発明は、前述の問題点を解決するためになされたものである。詳しく言えば、本発明は、負圧型スライダを用いることなく、安定した低浮上が実現できる磁気ヘッド浮動体を提供するためになされたものである。

(問題点を解決するための手段および作用)

前記の問題点を解決するために、本発明は、当

該磁気ヘッド浮動体のトレイリング側およびリーディング側の浮上高さがほぼ等しくなるように、スライダレールのトレイリングエッジ側の幅を、リーディングエッジ側の幅よりも大きく設定するという手段を講じ、当該磁気ヘッド浮動体および磁気ディスク間の空気膜剛性をほぼ均一にすると同時に、全体として空気膜剛性を大きくし、これにより、当該磁気ヘッド浮動体への押圧力を小さくしても、該磁気ヘッド浮動体を安定して低浮上させることができるようにした点に特徴がある。

(実施例)

以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の概略斜視図、第2図は本発明の一実施例の浮上の様子を示す概略図である。

第1図において、バルクヘッドあるいは薄膜ヘッド等の磁気ヘッドを有する、磁気ヘッド浮動体

10のスライドには、それぞれ均等な高さで一對のスライダレール1が形成され、またそのリーディング側には、テーパー部3が形成されている。4は、ギャップ形成面である。

この例においては、第2図に示したように、当該磁気ヘッド浮動体10が磁気ディスク5より浮上したときに、スライダレール1の、リーディングエッジ側の浮上高さ FH_f とトレイリングエッジ側の浮上高さ FH_t とがほぼ等しくなるように、換言すれば、当該スライダに均一な浮上力が生じるように、前記スライダレール1のトレイリングエッジ側1Bの幅 S_t (第1図)は、リーディングエッジ側1Aの幅 S_f よりも大きく設定されている。

前記スライダレール1は、溝切り深さをスライダレール1の長手方向に徐々に変えていく必要なく、単に溝切り用カッタの送り方向を、前記長手方向から所定角度だけ傾斜させることにより加工

されることができるので、当該スライダは比較的簡単に、かつ安価に製作されることができる。

第3図は本発明の一実施例の追従特性を示す図であり、縦軸はヘッド追従利得 G [dB]を、横軸はディスク面の振動周波数 f [Hz]をあらわしている。ヘッド追従利得 G は、次式により定義される。

$$G = 20 \times \log | (Z_d - Z_s) / Z_d |$$

ここで、 Z_d は磁気ディスクの振動変位、 Z_s は磁気ヘッド浮動体の振動変位である。

第3図において、曲線Yは従来の平行スライダレールを有する磁気ヘッド浮動体の追従特性を示している。この平行スライダレールのレール幅は、0.4 [mm]である。

また、曲線Xは第1図に示された磁気ヘッド浮動体の追従特性であり、スライダレールのトレイ

リングエッジ側の幅 S_t は0.5 [mm]、リーディングエッジ側の幅 S_f は0.3 [mm]である。この曲線Xは、本発明者が行った種々の実験により推定されたものである。

第3図より明らかなように、曲線Yでは $f = 10$ k [Hz]付近に機械共振点を有しているが、曲線Xにおいては機械共振点はそれ以上であり、全体としてヘッド追従利得が低い。したがって、垂直押力の変動によるヘッドクラッシュの確率は、従来の平行スライダレールを用いた磁気ヘッド浮動体よりも、本発明の一実施例の方が低いことは明らかである。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、次のような効果が達成される。

(1) スライダの、トレイリングエッジ側の浮上高さとリーディングエッジ側の浮上高さとがほぼ等しくなるように、スライダレールのトレイリン

グエッジ側の幅およびリーディングエッジ側の幅を設定したので、当該磁気ヘッド浮動体および磁気ディスク間の空気膜剛性が均一になると同時に、全体として空気膜剛性が大きくなる。

この結果、当該磁気ヘッド浮動体への押圧力を小さくしても、該磁気ヘッド浮動体を安定して低浮上させることができる。

したがって、ヘッドクラッシュ、あるいはCSS時における磁気ヘッド浮動体および磁気ディスクの損傷を引起こすことなく記録線密度を増加することのできる磁気ヘッド浮動体を提供することができる。

(2) また、スライダレールの溝切り深さを、該スライダレールの長手方向に徐々に変える必要がないので、当該スライダ、ひいては磁気ヘッド浮動体を簡単に、かつ安価に製作することができる。

4. 図面の簡単な説明

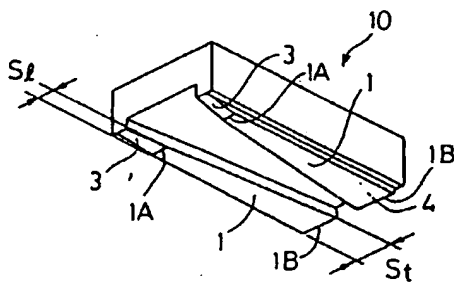
第1図は本発明の一実施例の概略斜視図、第2

図は本発明の一実施例の浮上の様子を示す概略図、第3図は本発明の一実施例の追従特性を示す図、第4図は従来の磁気ヘッド浮動体の浮上の様子を示す概略図、第5図は負圧型スライダの概略斜視図である。

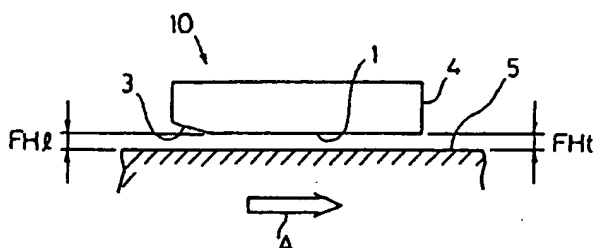
1…スライダレール、3…テーパ部、4…ギャップ形成面、5…磁気ディスク、10…磁気ヘッド浮動体

代理人弁理士 平木道人 外1名

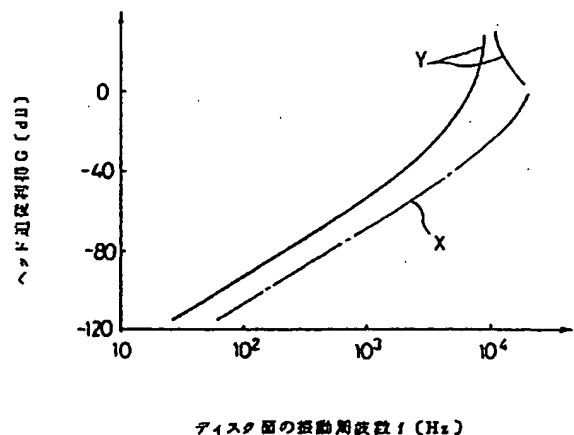
第 1 図



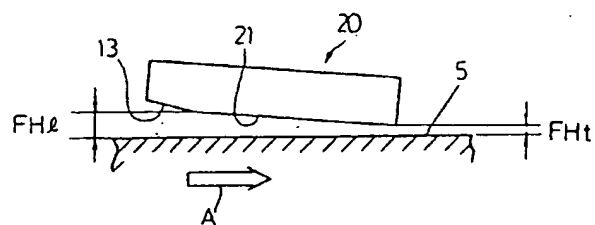
第 2 図



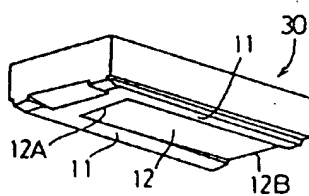
第 3 図



第 4 図



第 5 図



PTO 03-2377

Japan Kokai

Document No. 63-136370

MAGNETIC HEAD FLOATER

(Jiki Heddo Fudotai)

Nobuo Nishimura

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D. C.

March 2003

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Japan
Document No. : 63-136370
Document Type : Kokai
Language : Japanese
Inventor(s) : Nobuo Nishimura
Applicant : Fuji Xerox Co., Ltd.
IPC : G 11 B 21/21
Date of Filing : November 28, 1986
Publication Date : June 8, 1988
Foreign Language Title : Jiki Heddo Fudotai
English Title : MAGNETIC HEAD FLOATER

SPECIFICATION

I. Title of the Invention

Magnetic Head Floater

II. Claims

1. A magnetic head floater, which is

a magnetic head floater equipped with a slider having slider rails on a surface opposite to a magnetic disk and a magnetic head placed on said slider, and is characterized by that

the width of said slider rails on the trailing edge side is set to be greater than the width of said slider rails on the leading edge side so that the float heights of said magnetic head floater on the trailing edge side and the leading edge side are nearly equalized.

III. Detailed Description of the Invention

(Field of Industrial Application)

¹ Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

This invention relates to a magnetic head floater, and particularly to a magnetic head floater which can float stably and lowly from the surface of magnetic disk even if a pressing force on said magnetic head floater is small.

(Prior Art)

In a hard disk device such as Winchester disk device, a magnetic head is so held as to wrap it in a slider having slider rails at the bottom thereof. A suspension for support and pressing is mounted to said magnetic head and slider (called "magnetic head floater" hereafter). Then, the said magnetic head floater floats from the surface of magnetic disk in the rotation of disk by an air stream generated with said rotation and is supported at a very small gap from the surface of disk. Fig. 4 is a schematic diagram showing the float appearance of a conventional magnetic head floater.

When a magnetic disk 5 stands still, a magnetic head floater 20 is brought into contact with said magnetic disk 5 by a prescribed pressing force with a pressing suspension (non-

/2

illustrated), as shown in Fig. 4, if the magnetic disk 5 starts a rotation in the direction of arrow A, air is introduced between slider rails 21 and the magnetic disk 5 from a tapered

part 13 with said rotation, and the magnetic head floater 20 floats from the magnetic disk 5.

At this time, if the width of slider rails is fixed, the rigidity of air film is different on the inflow side and the outflow side of air, therefore the float height of said slider rails on the leading edge side (FH_l) is greater than the float height of said slider rails on the trailing edge side (FH_t).

As required in a vertical magnetic recording, for example, it is necessary to increase the rigidity of air film between the magnetic disk and the magnetic head floater and reduce the float-up of said magnetic head floater from the magnetic disk in order to increase the recording line density at the disk surface.

However, if the pressing force of said magnetic head floater is increased to increase the rigidity of air film, this is undesirable because damages of the magnetic disk and the magnetic head floater at the start and stop of rotation of disk, i. e., at CSS increases.

Even if the width of slider rails is decreased to suppress the float-up of said magnetic head floater, the natural frequency of a floating system containing the said magnetic head floater decreases, therefore it is feared that the float-up of said magnetic head floater becomes unstable, head crash occurs

due to waviness or projections of disk surface, thus the disk and magnetic head floater are damaged.

To dissolve this drawback, a so-called negative pressure type slider as shown in Fig. 5 has been proposed.

In Fig. 5, a negative pressure type slider of said magnetic head floater 30 is equipped with a pair of slider rails 11 on the surface opposite to the magnetic head and a reverse stepping surface 12 between said slider rails 11. The said reverse stepping surface 12 is so formed that the depth from the surface of slider rails 11 increases from the leading edge side 12A to the trailing edge side 12B.

This negative pressure type slider can increase the apparent rigidity of air film and realize stabilized low float-up of the magnetic head floater as the pressing force on said slider is decreased because it generates a positive pressure at the pair of slider rails 11 and a negative pressure at the reverse stepping surface 12.

These conventional magnetic head floaters have been described, for example, in *Technical Research Reports MR82-12, Electronic Communication Society (Japan)*, 17 - 23.

(Problems to Be Solved by the Invention)

The aforesaid prior art has problems as follows.

Namely, the stabilized low float-up of said magnetic head floater can be realized by using the said negative pressure type slider, but the formation of said reverse stepping surface being the negative pressure generating surface of said negative pressure type slider is generally complicated and difficult because its grooving depth must be slowly changed in the longitudinal direction of slider rails. Moreover, the processing of said reverse stepping surface must be performed extremely precisely because its surface roughness exerts an influence on float characteristic of said slider.

As a result, a considerable cost is taken in the preparation of the negative pressure type slider.

This invention was made to solve the aforesaid problems. In more detail, this invention was made to provide a magnetic head floater capable of realizing a stabilized low float without using a negative pressure type slider.

(Means for Solving the Problems and Functions)

To solve the aforesaid problems, this invention is characterized by that the magnetic head floater is stabilized and lowly floated even if the pressing force on said magnetic head floater is small by devising such a means that the width of said slider rails on the trailing edge side is set to be greater than the width of said

slider rails on the leading edge side so as to nearly equalize the float heights of said magnetic head floater on the trailing edge side and the leading edge side, nearly homogenizing the rigidity of air film between said magnetic head floater and magnetic disk as well as increasing the rigidity of air film as a whole.

(Actual Examples)

This invention will be illustrated in detail by reference to drawings.

Fig. 1 is a schematic oblique diagram of one actual example of this invention, and Fig. 2 is a schematic diagram showing the float appearance of one actual example of this invention.

In Fig. 1, a pair of slider rails 1 are formed at an equal height, respectively on a slider of a magnetic head floater 10 having a magnetic head such as bulk head or thin-film head, etc., and a tapered part 3 is formed on its leading side. 4 is a gap forming surface.

In this example, as shown in Fig. 2, the width of said slider rails 1 on the trailing edge side 1B (S_t) (Fig. 1) is set to be greater than the width of said slider rails 1 on the leading edge side 1A (S_1) so as to nearly equalize the float height of said slider rails 1 on the leading edge side (FH_1) and the float height of said slider rails 1 on the trailing edge

side (FH_t), in other words, generate an uniform float force at said slider when the said magnetic head floater 10 floats from a magnetic disk 5.

The slider rails 1 needs not to slowly change the grooving depth in the longitudinal direction and can be simply processed by inclining the feed direction of a grooving cutter at a prescribed angle from the said longitudinal direction, therefore the said slider can be prepared more simply and cheaply.

Fig. 3 is a diagram showing follow-up characteristic of one actual example of this invention, the vertical axis indicates the head follow-up gain G [dB], and the horizontal axis indicates the vibration frequency f [Hz] of a disk surface. The head follow-up gain G is defined by the following expression.

$$G = 20 \times \log |(Z_d - Z_s) / Z_d|$$

Here, Z_d is the vibrational displacement of magnetic disk, and Z_s is the vibrational displacement of magnetic head floater.

In Fig. 3, a curve Y shows the follow-up characteristic of the conventional magnetic head floater having parallel slider rails. The rail width of these parallel slider rails is 0.4 mm.

A curve X shows the follow-up characteristic of the magnetic head floater shown in Fig. 1, the width of said slider

rails on the trailing edge side (S_t) is 0.5 [mm] and the width of said slider rails on the trailing edge side (S_1) is 0.3 [mm]. This curve X is estimated by various experiments made by the inventor.

As is evident from Fig. 3, a mechanical resonance point exists nearby $f = 10$ k [Hz] on the curve Y, but a mechanical resonance point above it is on the curve X, thus the head follow-up gain is low as a whole. Accordingly, it is clear that the probability of head crash caused by a vertical pressing force is lower in the actual example of this invention than in the magnetic head floater using the conventional magnetic head floater having parallel slider rails.

[Effects of the Invention]

As described above, this invention achieves effects as follows.

(1) The rigidity of air film between said magnetic head floater and said magnetic disk is homogenized while the rigidity of air film as a whole increases because the width of said slider rails on the trailing edge side and the width of said slider rails on the leading edge side are set up so as to nearly equalize the float height of said slider rails on the trailing

/4

edge and the float height of said slider rails on the leading edge side.

As a result, the said magnetic head floater can be stabilized and lowly floated even if the pressing force on said magnetic head floater is small.

Accordingly, this invention enables to provide a magnetic head floater capable of increasing the recording line density without causing damages of said magnetic head floater and magnetic disk in head crash or CSS.

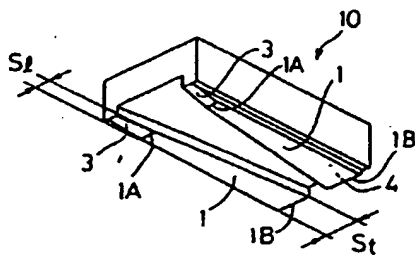
(2) This invention enables to prepare the said slider and in its turn the magnetic head floater simply and cheaply because it needs not slowly change the grooving depth of said slider rails in the longitudinal direction.

IV. Brief Description of the Invention

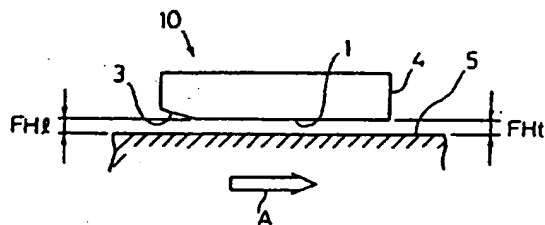
Fig. 1 is schematic oblique diagram of one actual example of this invention, Fig. 2 is schematic diagram showing float appearance of one actual example of this invention, Fig. 3 is graph showing follow-up characteristic of one actual example of this invention, Fig. 4 is schematic diagram showing float appearance of conventional magnetic head floater, and Fig. 5 is schematic oblique diagram of negative pressure type slider.

- 1 ... slider rail
- 3 ... tapered part
- 4 ... gap forming surface
- 5 ... magnetic disk
- 10 ... magnetic head floater

第 1 図



第 2 図



第 3 図

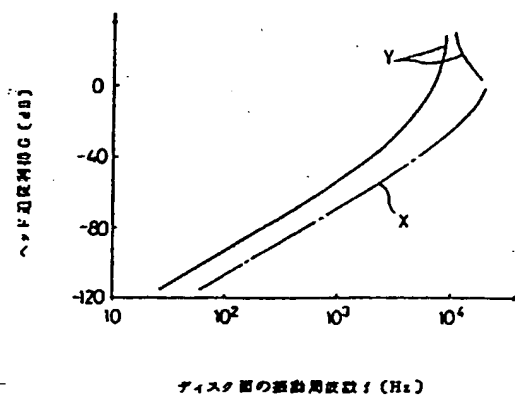
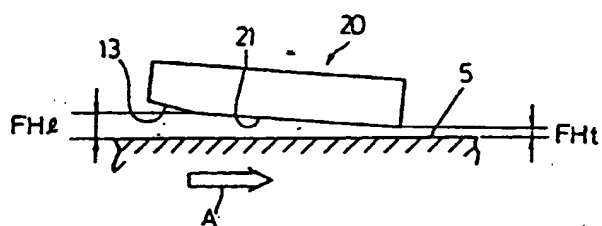


Figure 3 KEY:

Vertical: Head follow-up gain G [dB]

Horizontal: Vibrational frequency f of disk surface [Hz]

第 4 圖



第 5 圖

